

S/n 10/806,815  
art unit  
1752

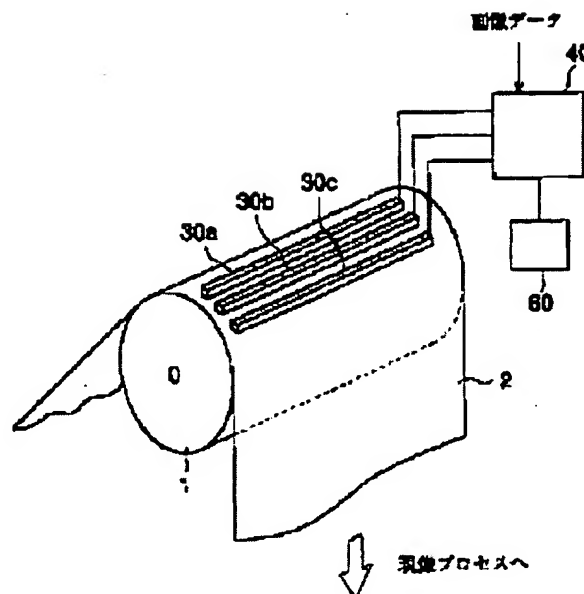
## IMAGE FORMING METHOD

**Patent number:** JP9131918  
**Publication date:** 1997-05-20  
**Inventor:** HARAGUCHI TAKESHI; HATTORI TAKESHI; KAWABE TORU; TAKEI ATSUSHI  
**Applicant:** KONICA CORP  
**Classification:**  
- international: B41J2/44; B41J2/45; B41J2/455  
- european:  
**Application number:** JP19950292528 19951110  
**Priority number(s):**

### Abstract of JP9131918

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To obtain a high quality image having excellent gradation property by measuring a density of an image formed by exposing at least two points so as to obtain a light quantity data and calculating a correction quantity for correcting irregularity in density in a method wherein images are formed by exposing a halogenated silver photosensitive material.

**SOLUTION:** When a color photographic printing paper (halogenated silver photosensitive material) 2 to be let out from a roll is conveyed in a direction of an arrow by a support drum 1, a red color record head 30a, a green color record head 30b, and a blue color record head 30c having recording elements arranged in an array of one row or a plurality of rows are exposed by a record head control section 40 so as to form a latent image of a color image on the photographic printing paper 2. At this time, a light quantity data is obtained by measuring the density of the image at a correction processing section 60, and a correction quantity for correcting light emitting property of each recording element of the record heads 30a-30c is calculated from the light quantity data, which is outputted to the



control section 40 so as to adjust the  
light emitting property of each record  
head.

---

Data supplied from the **esp@cenet** database - Patent Abstracts of Japan

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-131918

(43) 公開日 平成9年(1997)5月20日

(51) Int.Cl. <sup>9</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 4 1 J	2/44		B 4 1 J	L
	2/45			
	2/455			

審査請求 未請求 請求項の数9 OL (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願平7-292528

(22) 出願日 平成7年(1995)11月10日

(71) 出願人 000001270

コニカ株式会社

東京都新宿区西新宿1丁目26番2号

(72) 発明者 原口 剛

東京都日野市さくら町1番地コニカ株式会社内

(72) 発明者 服部 毅

東京都日野市さくら町1番地コニカ株式会社内

(72) 発明者 川邊 徹

東京都日野市さくら町1番地コニカ株式会社内

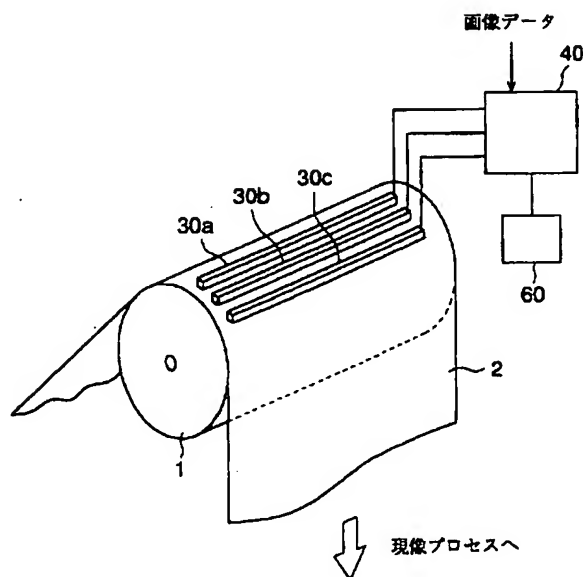
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像形成方法

(57) 【要約】

【課題】 ハロゲン化銀感光材料に露光を行って画像を形成するアレイヘッドの各記録素子の発光特性のバラツキを比較的簡単に補正して、濃淡むらのない、階調性に優れた高画質画像を安定して形成することができ、装置の複雑化等を招くことがない画像形成方法の提供。

【解決手段】 1列又は複数列のアレイ状に配列された複数の記録素子により前記記録素子に対し相対的に移動するハロゲン化銀感光材料に露光を行い画像を形成する画像形成方法において、前記複数の記録素子の各記録素子で前記ハロゲン化銀感光材料上の異なる少なくとも2点を露光することにより形成した画像の濃度を測定することにより光量データを求め、該光量データより各記録素子毎のハロゲン化銀感光材料上での濃度むらを補正するための補正量を算出し、各記録素子の露光量を前記補正量に基づき補正することを特徴とする画像形成方法。



(2)

## 【特許請求の範囲】

1  
【請求項1】 1列又は複数列のアレイ状に配列された複数の記録素子により前記記録素子に対し相対的に移動するハロゲン化銀感光材料に露光を行い画像を形成する画像形成方法において、前記複数の記録素子の各記録素子で前記ハロゲン化銀感光材料上の異なる少なくとも2点を露光することにより形成した画像の濃度を測定することにより光量データを求め、該光量データより各記録素子毎のハロゲン化銀感光材料上での濃度むらを補正するための補正量を算出し、各記録素子の露光量を前記補正量に基づき補正することを特徴とする画像形成方法。

【請求項2】 1列又は複数列のアレイ状に配列された複数の記録素子により前記記録素子に対し相対的に移動するハロゲン化銀感光材料に露光を行い画像を形成する画像形成方法において、前記複数の記録素子の各記録素子で前記感光材料上に少なくとも異なる2つの画像データにて露光し形成した画像の濃度を測定することにより光量データを求め、該光量データより各記録素子毎のハロゲン化銀感光材料上での濃度むらを低減するための補正量を算出し、各記録素子の露光量を前記補正量に基づき補正することを特徴とする画像形成方法。

【請求項3】 前記感光材料上の異なる2点に露光することを特徴とする請求項2に記載の画像形成方法。

【請求項4】 前記濃度が、前記感光材料の特性曲線の直線部分に設定されていることを特徴とする請求項1～3記載の画像形成方法。

【請求項5】 前記複数の記録素子の複数個を駆動した状態で、補正量を算出することを特徴とする請求項1～4のいずれかに記載の画像形成方法。

【請求項6】 前記複数の記録素子の任意の記録素子が駆動状態の間は、前記記録素子に隣接する記録素子を非駆動状態とし、画像形成時の同時に駆動される最近接の記録素子までの間隔と、補正量の算出に用いる画像の形成時の同時に駆動される最近接の記録素子までの間隔が同一であることを特徴とする請求項5記載の画像形成方法。

【請求項7】 前記複数の記録素子が、独立にオン・オフ駆動可能であり、画像データに応じて同一又は異なる時間幅の組み合わせにより複数回のオン・オフ駆動を行うことでハロゲン化銀感光材料に露光を行うことにより画像を形成することを特徴とする請求項2～6のいずれかに記載の画像形成方法。

【請求項8】 前記露光の光量が512階調以上65536階調以下であることを特徴とする請求項7に記載の画像形成方法。

【請求項9】 前記ハロゲン化銀感光材料の前記濃度と光量データとの関係を求め、該関係より各記録素子が形成する画素の濃度がそれぞれ同一となる光量データあるいは、同一光量データを与えた時の濃度値を算出し、前記算出した光量データあるいは濃度値に基づいて前記補正

2  
量を算出することを特徴とする請求項2～8のいずれかに記載の画像形成方法。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、アレイ状に配列した複数の記録素子によりそれら記録素子に対し相対的に移動するハロゲン化銀感光材料に露光を行い画像を形成する画像形成方法に関する。

【0002】

10 【従来の技術】画像データを出力する画像記録装置の中でも、1列または複数列の光量制御型の記録素子により形成される記録ヘッド（以下アレイヘッドとも称する）を用いるものは、装置の構造が簡単でコンパクト、従ってまた安価になるというメリットがある。

【0003】光量制御型記録素子を用いた記録ヘッドとしては、例えば発光素子アレイであるLEDアレイや蛍光表示管アレイ（VFPH）など、光源をバックライトとして用いて、これに光シャッターアレイを組み合わせたものであるPLZTシャッターアレイや液晶シャッターアレイなど、が挙げられる。

20 【0004】しかしながら、アレイを構成する各記録素子には発光特性にバラツキがあるため、そのまま用いた場合には、均一データによる出力画像で濃淡のむらが発生するという問題点がある。

【0005】上記バラツキを補正する目的で、特公平7-27443号公報には、各記録素子を同一信号で駆動して画像の記録を行い、記録画像の濃淡のバラツキを測定して補正量を算出し、この値に応じて補正するという方法が記載されており、さらに特開平2-276655号公報には、濃淡むらが許容範囲になるまで前記補正を繰り返すという方法が提案されている。

30 【0006】しかし、上述の補正方法は、アレイ光源により一旦感光ドラムなどの感光体に露光を行い、トナーなどの画像形成物を付着させて画像を形成するものについての方法であり、露光部材、感光部材及び画像形成体が別体で、露光部材と感光部材の位置関係が固定化できるのに対して、上述の補正方法を相対的に移動するハロゲン化銀感光材料に直接露光して画像形成するものに利用した場合は、感光部材がそのまま画像形成体となるため、露光部材との位置関係が厳密には固定化できず、感光材料の搬送時の形状変化、たわみ、ゆがみ、振動などの影響により、求めた補正量が、感光材料の全面に渡っての濃淡むらの減少に寄与しなくなり、結果として画質劣化を招き、ハロゲン化銀感光材料のもつ高画質化特性を十分に生かすことができず、問題がある。

40 【0007】また上述の補正方法は、繰り返し用いることを前提とした感光体ドラム等に対するものであり、ハロゲン化銀感光材料のような露光後現像により直接画像形成されて再び画像形成のために露光されることがない感光部材に画像形成するものに用いた場合は、感光部材

50

(3)

3

が所謂使い切りであると言う考慮がなされていないため、感光材料1画面分の補正値を求める手法についても、それぞれ微妙ではあるが異なる感光材料に対する露光で、補正の複雑化の割にその効果が小さいものになるという問題があった。

【0008】また、上記手法では、ハロゲン化銀感光材料への画像形成による補正量の算出で、露光量によっては濃淡むら減少の効果がほとんど出ないものがあり、繰り返し算出による補正量の収束が成り立たなくなって、濃淡むらの減少ができないと言う問題があることも分かった。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、上述の問題を解消するためになされたものであり、ハロゲン化銀感光材料に露光を行って画像を形成するアレイヘッドの各記録素子の発光特性のバラツキを比較的簡単に補正して、濃淡むらのない、階調性に優れた高画質画像を安定して形成することができ、装置の複雑化等を招くことがない画像形成方法の提供を目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】本発明は、特許請求の範囲の請求項1の、1列又は複数列のアレイ状に配列された複数の記録素子により前記記録素子に対し相対的に移動するハロゲン化銀感光材料に露光を行い画像を形成する画像形成方法において、前記複数の記録素子の各記録素子で前記ハロゲン化銀感光材料上の異なる少なくとも2点を露光することにより形成した画像の濃度を測定することにより光量データを求め、該光量データより各記録素子毎のハロゲン化銀感光材料上での濃度むらを補正するための補正量を算出し、各記録素子の露光量を前記補正量に基づき補正することを特徴とする画像形成方法、の構成によって、感光材料上の特異箇所での濃度データを用いて補正されることが防止でき、感光材料全面に渡っての濃度むらの減少に効果のある補正量を簡単に求めることができ、繰り返しては精度の良い補正量を求める場合でも収束性が良くなり、その結果、濃度むらの目立たない高画質の画像を高速に、しかも装置の複雑化、高コスト化を招くことなく形成可能にする。

【0011】また請求項2の、1列又は複数列のアレイ状に配列された複数の記録素子により前記記録素子に対し相対的に移動するハロゲン化銀感光材料に露光を行い画像を形成する画像形成方法において、前記複数の記録素子の各記録素子で前記感光材料上に少なくとも異なる2つの画像データにて露光し形成した画像の濃度を測定することにより光量データを求め、該光量データより各記録素子毎のハロゲン化銀感光材料上での濃度むらを低減するための補正量を算出し、各記録素子の露光量を前記補正量に基づき補正することを特徴とする画像形成方法、の構成によって、感光材料上の特異濃度での濃度データを用いて補正されることが防止でき、感光材料の全

4

濃度に渡っての濃淡むらの減少に効果のある補正量を簡単に求めることができ、繰り返しては精度の良い補正量を求める場合でも収束性が良くなり、その結果、濃淡むらの目立たない高画質の画像を高速に、しかも装置の複雑化、高コスト化を招くことなく形成可能にする。

【0012】さらに請求項3の、アレイ状記録素子の各記録素子が異なる画像データで行う露光をハロゲン化銀感光材料上の異なる2点に行うことを特徴とする構成によって、感光材料上の特異点での濃度データを用いて補正されることが防止でき、感光材料全面、全濃度に渡っての濃淡むらの減少に効果のある補正量を簡単に求めることができ、その結果、濃淡むらの目立たない高画質の画像を高速に、しかも装置の複雑化、高コスト化を招くことなく形成可能にする。

【0013】さらに請求項4の、アレイ状記録素子の各記録素子の補正量の算出に用いる画像の濃度が、ハロゲン化銀感光材料の特性曲線の直線部分に設定されていることを特徴とする構成によって、より高濃度である場合やより低濃度である場合に比べて階調特性が硬調に変化する部分を用いているから、光量変動に対する濃度差を大きく表すことができ、補正精度が向上する。また、2点以上の濃度値を用い概算値の算出を行う場合の外挿や内挿を1次式ですることができ、補正量の算出を簡易化できる。

【0014】さらに請求項5の、アレイ状記録素子の複数の記録素子を駆動した状態で、補正量を算出することを特徴とする構成によって、実際の画像記録時に近い状態である複数の記録素子が駆動した状態で光量を求め補正を行うことになるから、実際の画像記録時とはかけ離れた各記録素子を1点ずつ発光させて光量を求め補正を行う場合に比較すると、より精度良く記録素子の発光特性のバラツキの補正ができるようになり、それによって濃淡むらのより少ない、良好な高画質画像の形成を可能とする。

【0015】さらに請求項6の、アレイ状記録素子の任意の記録素子が駆動状態の間は、該記録素子に隣接する記録素子を非駆動状態とし、画像形成時の同時に駆動される最近接の記録素子までの間隔と、補正量の算出に用いる画像の形成時の同時に駆動される最近接の記録素子までの間隔が同一であることを特徴とする構成によって、実際の画像形成に近い条件で補正量を精確に求めることが容易になり、したがってより良好な高画質画像の形成を容易にする。

【0016】さらに請求項7の、アレイ状配列の複数の記録素子が、独立にオン・オフ駆動可能であり、画像データに応じ同一又は異なる時間幅の組み合わせにより複数回のオン・オフ駆動を行うことでハロゲン化銀感光材料に露光を行うものであることを特徴とする構成によって、簡単な構成で多階調の画像を形成することができるようになる。なお、複数回露光によるハロゲン化銀写真

(4)

5

感光材料への画像の形成では、複数回露光の回数の不連続性から感光材料の多重露光効果によって生じる発光時間と濃度の不連続性が特異点を引き起こし易くなるので、それを解消して滑らか階調性を得るためにも本発明の適用が好ましい。

【0017】そしてさらに請求項8の、アレイ状配列の複数の記録素子の複数回のオン・オフ駆動により512階調以上65536階調以下を形成することを特徴とする構成によって、装置の複雑化、高コスト化を招くことなく、最高濃度を損なうことなしに、均一画像、特に人物の肌、背景の空などで濃度むらの無い高画質の画像を得ることを可能とし、それによりハロゲン化銀感光材料の特性を生かした高解像の連続階調画像を高画質に形成する装置の提供を可能にする。

【0018】さらに請求項9の、ハロゲン化銀感光材料の露光により形成された画像の濃度と光量データとの関係を求め、該関係よりアレイ状記録素子の各記録素子が形成する画素の濃度がそれぞれ同一となる光量データあるいは、同一光量データを与えた時の濃度値を算出し、該算出した光量データあるいは濃度値に基づいて前記記録素子ごとの補正量を算出することを特徴とする構成によって、仮に補正用濃度データが特異点を含んでいる場合であってもそのままの値を使わずに補正量を求めるため、大きく違った値として補正量が算出されることが無く、微小な部分での濃淡むらの減少に効果が出る。

【0019】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して本発明の実施形態を説明する。しかし、本発明は以下の実施形態に限定されるものではない。

【0020】図1は本発明の方法の実施に用いられる画像形成装置の概略構成図であり、この装置においては、図示しない駆動源によって回転させられる搬送制御手段の支持ドラム1により、ロールから繰り出されるハロゲン化銀写真感光材料であるカラー写真用印画紙（以後、単に印画紙と称する）2が白矢印方向へ搬送されると、一列又は複数列のアレイ状に配列した記録素子を設けている赤色記録ヘッド30a、緑色記録ヘッド30b及び青色記録ヘッド30cが記録ヘッド制御部40によって画像データに応じ露光制御されて、印画紙2の所定位置に色毎に順次露光し、印画紙2にカラー画像の潜像を形成する。その露光プロセスが終了すると、印画紙2は支持ドラム1によって次の処理工程の現像プロセスへ搬送される。なお、各記録ヘッド30a～30cには一列または複数列のアレイ状光源が使用され、赤色記録ヘッド30aには従来から一般的に採用されているLED光源が、また緑色記録ヘッド30b及び青色記録ヘッド30cには、比較的高輝度、高速応答でカラーフィルタにより容易に色分解できる真空蛍光プリントヘッド（Vacuum Fluorescent Print Head以後VFPHと略称する）が採用される。印画紙2は

6

ロール状に限らず、カット紙であっても差し支えない。印画紙2の移動手段はベルトにのせて搬送する手段など、他の手段であってもよい。

【0021】補正処理部60は記録ヘッド30a、30b、30cの各記録素子の発光特性の補正を行わせるための補正量を濃度データから算出して記録ヘッド制御部40に出力し、記録ヘッド制御部40はその補正量に基づいて後述するイネーブル信号を制御して各記録ヘッド30a、30b、30cの発光特性を調整する。

【0022】図2は1色分の記録ヘッドの画像データ書き込み動作を説明する駆動制御回路ブロック図であり、この図において記録ヘッド制御部40は、各色毎に12ビットのデジタル値で階調を表した画像データが入力されると、前述した補正データに基づいて画像データに対して補正処理を行い、個々の記録素子に対する1ライン画素分のシリアルデジタル画像データに変換するとともに、画像ビットデータをラッチ回路32への転送するためのセットパルス信号と、発光時間を制御するためのイネーブル信号を生成して1色分の記録ヘッド30に出力する。ここで画像ビットデータは、画像データのうちの特定ビットデータのことである。

【0023】記録ヘッド30は、記録ヘッド制御部40から1ライン分の画像ビットデータとしてまずMSB（最上位ビット）のデータがシフトレジスタ31に転送されると、セットパルス信号をラッチ回路32に入力し、そのセットパルス信号に同期してMSBのデータをラッチ回路32に1ライン分まとめてラッチする。そして階調に応じたイネーブル信号をドライバ回路に入力することで、イネーブル信号の時間幅の区間に一列または複数列のアレイ状に配列された記録素子の各記録素子毎に駆動制御してラッチされた画像データに応じた発光を行わせる。すなわち、ラッチされたデータが“1”である素子を選択的にドライバ回路33が記録素子アレイ34に対して駆動信号を送出し、イネーブル信号の時間幅だけ発光させる。照射光はセルフオックレンズアレイ35を介して印画紙2に結像し、潜像を形成する。このような処理をMSBからLSB（最下位ビット）まで順次全ビットに対して行うことで1ライン分の記録を終了する。ビットの順番はLSBから処理を始めても他の順番でもよく、限定されない。なお、以上1色について説明したが、3色とも同様の制御が行われる。

【0024】緑色、青色成分に発光特性を持つVFPHにはセルフオックレンズアレイ35の下部に図示していないそれぞれ緑色、青色の色分解フィルタが配置されており、記録ヘッド制御部40は、各色毎に転送されてくる画像データを搬送されてくる印画紙2の所定位置に記録するように、3個の記録ヘッド30が順次露光タイミングをずらしながら記録制御を行っているために、適性なカラー画像の記録を行うことができる。

【0025】図3は記録ヘッド制御部40の詳細ブロッ

(5)

7

ク回路図であり、これにより記録ヘッド制御部40の動作を以下説明する。

【0026】まず、乗算器41は先に述べた補正処理部60で得られた発光特性の補正を行うべく画像データと補正データを乗算することで画像データを補正して、インターフェース42に出力する。CPU43はインターフェース42を介してカウンタ44に1ライン分の画素をカウントするカウンタ初期値をセットしてカウンタ44を起動するとともに、入力切換用のデマルチプレクサ45を制御する。これを受けてカウンタ44はカウンタを開始してカウンタ値をデマルチプレクサ45に出力すると、そのカウンタ値に基づいて画像データの各画素について12ビットで構成される濃度値に展開処理して12ビット×1ライン分の画像データとしてラインメモリ46に書き込む。

【0027】1ライン目の画像データのラインメモリ46への書き込みが終了すると、ラインメモリ46からマルチプレクサ48に1ライン目の画像ビットデータがMSBからLSBまで順次出力され記録ヘッド30へ転送される。一方、2ライン目の画像データはデマルチプレクサ45によって出力経路を切り換えられてラインメモリ47の方へ書き込まれる。このように、現ラインの画像データを記録ヘッド30へ転送している間には、次ラインの画像データが展開処理されて他方のラインメモリに書き込む処理を繰り返して行っているために、ライン毎の画像データは展開処理によって時間的に停滞することなく継続して出力することができる。

【0028】カウンタ49はCPU43の制御のもとに画像ビットデータのマルチプレクサ48への転送時間をカウントしてカウンタアップ信号をセットパルス信号発生回路50に出力すると、セットパルス信号発生回路50は画像データが記録ヘッド30に転送終了したタイミングでセットパルス信号を発生して記録ヘッド30に出力するとともに、イネーブル信号発生回路52にもセットパルス信号を出力する。

【0029】一方、カウンタ51はCPU43の制御のもとに予め12ビットの各ビット毎に割り付けられた濃度値に対応するイネーブル時間をカウントしてイネーブル信号発生回路52に出力すると、イネーブル信号発生回路52は濃度値を表す12ビットのMSB（最上位ビット）からそのビットに対応するイネーブル時間を持つイネーブル信号をセットパルス信号の発生を受けて発生し、記録ヘッド30に出力するとともに、CPU43にも出力する。そして、CPU43はこれを受けて次のセットパルス信号を発生すべくカウンタ49を制御する。こうした一連の動作を繰り返すことでセットパルス信号、イネーブル信号及び画像ビットデータは1ライン毎にMSBからLSBまで順次相互にタイミングが取られて記録ヘッド30に出力される。

【0030】図4は記録ヘッド制御部40から記録ヘッ

8

ド30bに出力される出力信号のタイミングチャートである。各画素について12ビットで構成される濃度値に展開処理された画像データのうち、まず1ライン分のMSBが出力されて記録ヘッド30bに転送された後、セットパルス信号とイネーブル信号が出力される。さらに、ある1記録素子に対してMSBからLSBまでの全てのイネーブル信号に対するラッチデータすなわちビット値が“1”であって発光を生じさせた場合が最大露光時間となり、最大濃度を与えることとなる。イネーブル信号間のインターバル時間は48 $\mu$ secと設定している。他の記録ヘッド30a、30cについても同様の制御が行われる。

【0031】このときの各色毎のイネーブル信号の期間は表1の通りである。

【0032】

【表1】

ビット	赤色30a ( $\mu$ sec)	緑色30b ( $\mu$ sec)	青色30c ( $\mu$ sec)
M S B	204.8	614.4	614.4
第2ビット	102.4	307.2	307.2
第3ビット	51.2	153.6	153.6
第4ビット	25.6	76.8	76.8
第5ビット	12.8	38.4	38.4
第6ビット	6.4	19.2	19.2
第7ビット	3.2	9.6	9.6
第8ビット	1.6	4.8	4.8
第9ビット	0.8	2.4	2.4
第10ビット	0.4	1.2	1.2
第11ビット	0.2	0.6	0.6
L S B	0.1	0.3	0.3

【0033】以下さらに、上述の装置を用いて画像形成を行った具体的実施例を比較例とともに示す。

【0034】（実験例1）形成する画像は実施例、比較例とも同じで、グレイのグラデーションをバックとした人物の顔のアップを含む画像の評価画像Aと、感光材料の全面が濃度約0.8の均一濃度であるべた画像の評価画像Bとして、それらの出力画像の画質評価は目視により行う。画像を形成するに際しての記録ヘッドの補正は、比較例と実施例でそれぞれ以下の方式に基づき補正量を算出して行う。

【0035】補正方式1-1：比較例

記録ヘッド30a、30b、30cをそれぞれ以下の手順で補正して、評価画像A、Bの3色露光による出力を行う。

【0036】1) ある記録素子で印画紙2上の濃度値が約0.8となる画像データ値を求め、その画像データ値で全記録素子を発光させ、印画紙2の中央部に露光を行

(6)

9

い、現像処理を行って補正用の画像を得る。

【0037】2) 上記操作で得られた補正用画像を濃度測定装置(コニカマイクロデンシトメータPDM-5 TYPE BR:コニカ株式会社製)を用いて、記録ヘッドの記録素子配列方向に濃度測定を行い、濃度データを得る。

【0038】3) 図5は上記のようにして得られた濃度データを示すグラフの部分拡大図である。この濃度データは各記録素子の配列位置に対して濃度データがピークを示す形状となっており、これに基づき全記録素子についてそれぞれ濃度ピーク位置(i)を検出する。

【0039】4) 上記で得られたピーク位置(i)の前後に位置する数データ(ここでは前後5データ)をピーク位置の濃度データと含めて積算し、積算濃度(Di)を算出する。全記録素子について同様に行う。

【0040】5) 得られた積算濃度(Di)と基準積算濃度(average(D)) (測定全記録素子の積算濃度の平均値)との濃度比を補正量(Ci)として以下の式により算出し、補正メモリ66に保存する。

$$【0041】Ci = \text{average}(D) / Di$$

6) 得られた補正量(Ci)に基づき、前記実施形態の通り画像形成を行う。

【0042】補正方式1-2: 実施例

記録ヘッド30a、30b、30cをそれぞれ以下の手順で補正して、評価画像A、Bの3色露光による出力を行う。

【0043】1) ある記録素子で印画紙2上の濃度値が約0.8となる画像データ値を求め、その画像データ値で全記録素子を発光させ、印画紙2の中央部及び端部に露光を行い、補正方式1-1と同様にそれぞれの濃度測定を行い、それぞれの積算濃度、中央部積算濃度(CDi)及び端部積算濃度(EDi)を算出する。

【0044】2) 得られたそれぞれの積算濃度から以下の式により補正量(Ci)を算出し、補正メモリ66に保存する。

【0045】

$$Ci = \text{average}(D) / ((CDi + EDi) / 2)$$

なお、上式中の基準積算濃度(average(D))は中央部、端部全ての積算濃度の平均値とする。

【0046】3) 得られた補正量(Ci)に基づき、前記実施形態の通り画像形成を行う。

【0047】結果

評価画像A、Bともに、補正方式1-1によった比較例に比べて、補正方式1-2によった実施例は、部分的に濃淡むらの目立つ箇所が発生せず、全体的に見て良好な画像を得ることができた。

【0048】(実験例2) 形成する画像は実施例、比較例とも同じで、グレイのグラデーションをバックとした人物の顔のアップを含む画像の評価画像Aと、感光材料の全面がそれぞれ低濃度、中濃度、高濃度のべた画像の

10

評価画像Bと、一定面積が低濃度から高濃度までの範囲の数段階の均一な濃度で感光材料上に段階的濃度差のあるウェッジ画像を与える評価画像Cとして、それらの出力画像の画質評価は目視により行う。画像を形成するに際しての記録ヘッドの補正は、比較例と実施例でそれぞれ以下の方式に基づき補正量を算出して行う。

【0049】補正方式2-1: 比較例

実験例1の補正方式1-1と同様に画像形成を行う。但し、形成画像は評価画像A、B、Cである。

【0050】補正方式2-2: 実施例

記録ヘッド30a、30b、30cをそれぞれ以下の手順で補正して、評価画像A、B、Cの3色露光による出力を行う。

【0051】1) 印画紙2上の濃度値が約0.6及び1.2となる画像データ値で全記録素子をそれぞれ発光させ、印画紙2上に露光を行い、実験例1の補正方式1-1におけると同様にそれぞれの濃度測定を行い、それぞれの積算濃度D(0.6)i及びD(1.2)iを算出する。

【0052】2) 得られたそれぞれの積算濃度から以下の式により補正量(Ci)を算出し、補正メモリ66に保存する。

$$【0053】Ci = ((\text{average}(D(1.2)) - \text{average}(D(0.6))) / 2 + \text{average}(D(0.6))) / ((D(1.2)i - D(0.6)i) / 2 + D(0.6))$$

なお、上式中のaverage(D(1.2))、average(D(0.6))はそれぞれ濃度値約1.2、濃度値約0.6の部分の測定全記録素子の積算濃度の平均値とする。

【0054】3) 得られた補正量(Ci)に基づき、前記実施形態の通り画像形成を行う。

【0055】補正方式2-3: 実施例

記録ヘッド30a、30b、30cをそれぞれ以下の手順で補正して、評価画像A、B、Cの3色露光による出力を行う。

【0056】1) 記録素子の配列方向には全記録素子を同一画像データで、かつ、印画紙2の相対的搬送方向には一定の幅毎に濃度段階が異なる複数の帯状となるように変化する画像データで発光させて、感光材料全面に渡るようなウェッジ画像(各濃度段階は、前記一定の幅の平均濃度で約0.55, 0.7, 0.85, 1.0, 1.15, 1.3となる画像データ値にて露光を行って形成したものである。)を形成し、実施例1の補正方式1-1におけると同様にそれぞれの濃度測定を行い、それぞれの積算濃度D(0.55)i~D(1.3)iを算出する。

【0057】2) 得られたそれぞれの積算濃度と光量データに等価である画像データ値とで最小自乗法演算により直線近似を行い、得られた式から光量データ1.0における概算積算濃度(RDi)を算出する。



(7)

11

【0058】3) 上記操作により得られた概算積算濃度(RD<sub>i</sub>)から以下の式により補正量(C<sub>i</sub>)を算出し、補正メモリ66に保存する。

$$【0059】C_i = \text{avg}(RD) / RD_i$$

なお、上式中のavg(RD)は測定全記録素子の概算積算濃度の平均値とする。

【0060】4) 得られた補正值(C<sub>i</sub>)に基づき、前記実施形態の通り画像形成を行う。

【0061】結果

評価画像A、Cともに、補正方式2-1による比較例のものに比較して、補正方式2-2による実施例のものでは、濃淡むらの特に目立つ濃度段と言ったものが発生せずに、ウェッジ全体的に見て良好な画像を得ることができた。

【0062】さらに補正方式2-3による実施例では、評価画像A、B及び評価画像Cを感光材料上のどんな箇所に出力した場合でも、全ての画像で濃淡むらのより少ない良好な画像を得ることができた。

【0063】以上の実施例では、補正方式1-1の3)に示したように記録ヘッドの記録素子の配列位置を濃度データのピークを検出することによって決定したが、搬送精度あるいは記録ヘッドの取り付け精度によっては、濃度データ上に明らかなピークとして現れない場合がある。その場合には、例えば以下の手法によって記録素子の位置を推定して、積算濃度を算出することができる。この場合のピーク位置推定方法としては、数記録素子置きに濃度の高い部分を作り出し、そのピークを検出し、その間を記録素子の数で等間隔に区切って、ピーク位置とする方法が挙げられる。

【0064】具体的には以下のような手順で実施できる。

【0065】1) 第1番目の記録素子から50記録素子ごとに他の記録素子より大きい露光量となるように露光を行い補正用画像を得る。

【0066】2) 濃度データ上の高濃度部分のピーク位置を検出する。

【0067】3) 高濃度ピークの間をその間に存在する記録素子の数で等間隔に区切り、各記録素子毎のピーク位置を求める。

【0068】4) 高露光量で露光した記録素子及びその記録素子の周辺の数記録素子は高濃度画素の影響により正確な積算濃度が求まらないため、別途25番目の記録素子から50記録素子毎に上記と同様のことを行う。

【0069】5) 両者のうち高濃度画素の影響の無い部分を抜き出し、積算濃度を算出する。

【0070】また、上記1)の他の記録素子よりも大きい露光量にしてピーク位置を検出するかわりに、小さい露光量として谷位置を検出することもできる。

【0071】上記手法は部分的に1記録素子毎のピーク位置が分かるものについては1記録素子毎のピーク位置

12

を検出する方法と組み合わせて用いることもできる。

【0072】また、同時発光素子を1記録素子置き、2記録素子置き、4記録素子置き等にして、発光素子をずらしつつ複数枚の補正用画像を出力し、ピーク分離性を向上させることもできる。

【0073】なお、この場合、実際に画像を形成する際の同時に駆動されうる最近接の記録素子までの間隔と補正量算出画像を形成する際の同時駆動されうる最近接の記録素子までの間隔を同一とすることが、実際の画像形成の条件に近い条件で補正量を求めるといった観点から好ましい。

【0074】補正用の画像データの一定値としては、濃淡バラツキが測定できる濃度であれば良く、好ましくは、用いた感光材料の特性曲線の直線部の濃度であって、前記実施例中のカラーペーパーで言えば、濃度約0.5~1.5付近が好ましい。

【0075】上述の実施例では、補正用画像及び評価画像を印画紙(ハロゲン化銀写真感光材料用ペーパー)を用いたが、ハロゲン化銀感光材料としては、これに限定されず、透明、半透明の印画紙、ネガフィルム、リバーサルフィルム、リバーサルペーパー、可視~赤外の波長に感光する感光材料、X線写真用などのモノクロ感光材料、自己処理液を有する感光材料(インスタント感光材料)等の可視画像の形成可能な感光材料であれば良く、これに適当な波長の光源で露光を行う装置を用いることで、同様の効果を得ることができる。

【0076】また、補正用画像の感光材料と実際に画像形成に用いる感光材料は異なっても良いが、感光材料の特性を含んで補正が可能となるなどの点で、同じ感光材料を用いることが好ましい。

【0077】上述の実施例では、濃度測定のための装置として、コニカマイクロデンシトメータPDM-5 TYPE BR(コニカ株式会社製)を用いたが、市販のフラットベッドスキャナー、ドラムスキャナー等の各種スキャナーを用いて同様の評価を行ったところ、ほぼ同様の効果を得ることができた。

【0078】なお、上述の実施例では、記録素子配列方向での隣接発光記録素子間隔と、濃度測定装置でのデータサンプリング間隔は、それぞれ約85μm(300dpi記録ヘッド)及び5μmであったが、前者の後者に対する比は、4~200が補正量算出のための精度と作業性の観点から好ましい。

【0079】また上述の実施例では、基準積算濃度として全記録素子の平均値を用いたが、全記録素子中の最大値または最小値を基準とすることもできる。

【0080】また、必要に応じて得られた補正值を用いて補正を行って補正用画像を出力し、同様の方法でさらに補正值を求めることを繰り返し行い、補正精度を上げることが可能である。

【0081】上述の実施例では、濃度測定のみによる補

(8)

13

正の例をあげたが、適当な測光装置による輝度測定を組み合わせて用いても良い。また、濃度測定手段や輝度測定手段は画像形成装置に組み込んでも良いし、組み込まずに外部にて補正値を算出し、メモリに保存して用いても良い。

【0082】上述の実施例では、補正は補正値の乗算によるものであったが、補正方法はこれに限定されず、加算、減算、除算による補正でも同様の効果を得ることが可能である。

【0083】前記実施形態では、LED記録ヘッド、VFPFH記録ヘッドを用いたが、露光用の記録ヘッドとしてはこれに限定されず、適当なバックライトを用いたPLZT記録ヘッド、液晶シャッターアレイ記録ヘッド等の光シャッターアレイ、半導体レーザーをアレイ状に配列したレーザーアレイ記録ヘッド等、複数の記録素子を有し、各記録素子を独立にオフ・オフ駆動可能な任意の記録ヘッドを用いて同様の効果を得ることができる。

【0084】また、前記実施形態では、感光材料を記録素子に対して移動させ画像を形成していたが、記録素子を感光材料に対して移動させ画像を形成することも可能である。

【0085】また前記実施形態での階調制御方式は、複数回露光による露光時間変調であったが、輝度変調、露光時間変調等による1回露光、両者の組み合わせなどでもよく、限定されるものではない。特に、一般的に露光時間を複数回露光により制御する方法では、均一画像データ部において、補正係数により異なる画像データとなるから、複数回露光の露光回数が異なることで濃淡むらが発生して、繰り返し補正しても所望の濃淡むらが無いレベルに収束しないことがあるが、それに対して本発明を適用することは、その影響を小さくできて、濃淡むらの無いレベルに収束できるようにするので、好ましい。特に階調数を512階調以上とした場合には最高濃度を損なうことなく濃淡むらの減少が顕著となり、さらには、65536階調以下とすることにより、装置の簡略化、処理速度の向上が達成できるので、複数回露光による階調数を512階調以上65536階調以下とすることが好ましい。

【0086】図6及び図7はそれぞれ以上述べた本発明の方法を実施する画像形成装置の他の例を示している。そのうち図6の装置は、画像形成中はオンする単一の光源3の光を光ファイバー36で分割してカラーフィルタ付きPLZT記録ヘッド37a、37b、37cに導いて、該記録ヘッド37a、37b、37cにより挟圧搬送ローラで搬送されるハロゲン化銀感光材料の印画紙2に図1の画像形成装置の赤色、緑色、青色記録ヘッド30a、30b、30cと同様の露光を行って、同様の効果を得るものであり、したがって記録素子毎の補正はPLZT記録ヘッド37a、37b、37cの各素子に対して行われる。

14

【0087】また図7の装置は、赤色、緑色、青色の小幅記録ヘッド38a、38b、38cを搭載したヘッドキャリア38をモータ4で駆動される搬送スクリーン5で幅方向に移動させることによって、小幅記録ヘッド38a、38b、38cで大幅の印画紙2の全幅にわたる露光を行い、図1や図6の画像形成装置と同様の高画質画像の形成ができるようにしたものであり、したがって記録素子毎の補正は、小幅記録ヘッド38a、38b、38cの各記録素子をヘッドキャリア38の位置に関係なく図1の記録ヘッド30a、30b、30cの各記録素子におけると同様に行うか、あるいはヘッドキャリア38の位置に応じて変化し得るように、ヘッドキャリア38の位置によって補正量を別に求めてそれに基づき行うかの、いずれかによって行われる。

【0088】

【発明の効果】以上詳述したように、本発明の画像形成方法によれば、ハロゲン化銀感光材料に露光を行って画像を形成するアレイヘッドの各記録素子の発光特性のバラツキを比較的簡単に補正して、濃淡むらのない、階調性に優れた高画質画像を安定して形成することができ、装置の複雑化等を招くことがないと言う顕著な効果を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の方法の実施に用いられる画像形成装置の1例を示す概略構成図。

【図2】1色分の記録ヘッドの画像データ書き込み動作を説明する駆動制御回路ブロック図。

【図3】記録ヘッド制御部の詳細ブロック回路図。

【図4】記録ヘッド制御部から記録ヘッドに出力される出力信号のタイミングチャート。

【図5】記録ヘッドの全記録素子を所定画像データ値で発光させて印画紙に記録した濃度データグラフ。

【図6】本発明の方法の実施に用いられる画像形成装置の他の例を示す概略構成図。

【図7】本発明の方法の実施に用いられる画像形成装置の他の例を示す概略構成図。

【符号の説明】

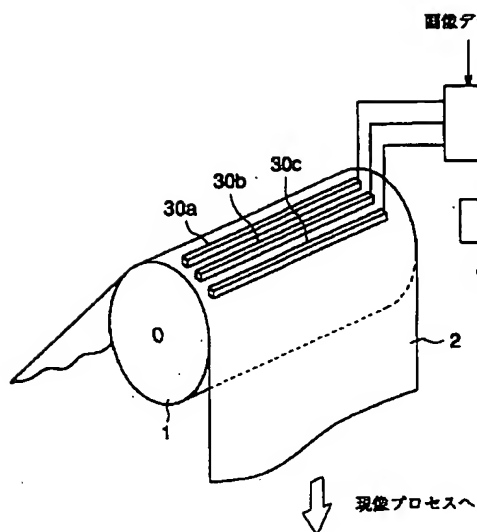
- 1 支持ドラム
- 2 印画紙
- 3 光源
- 30 記録ヘッド
- 30a 赤色記録ヘッド
- 30b 緑色記録ヘッド
- 30c 青色記録ヘッド
- 31 シフトレジスタ
- 32 ラッチ回路
- 33 ドライブ回路
- 37a、37b、37c PLZT記録ヘッド
- 38a、38b、38c 小幅記録ヘッド
- 40 記録ヘッド制御部

(9)

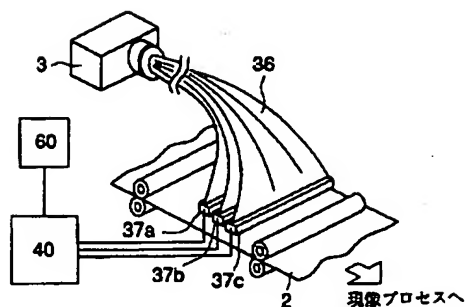
15  
5 2 イネーブル信号発生回路

16  
6 0 補正処理部

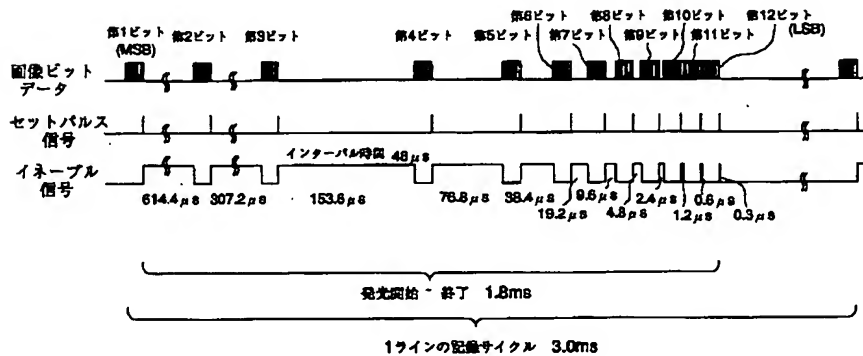
【図1】



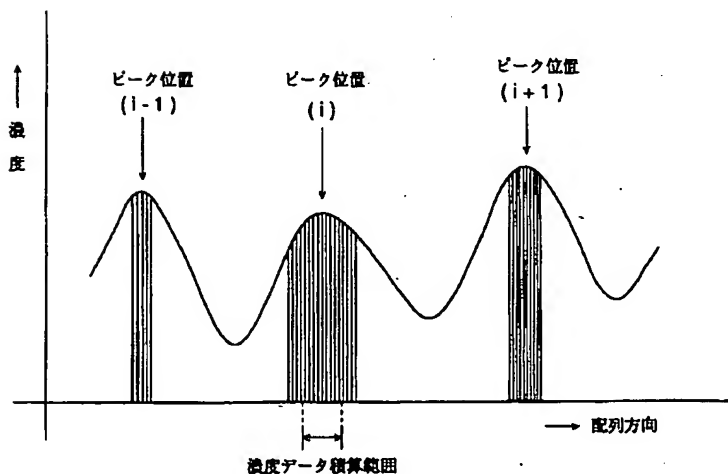
【図6】



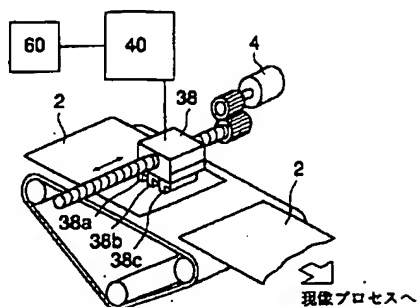
【図4】



【図5】

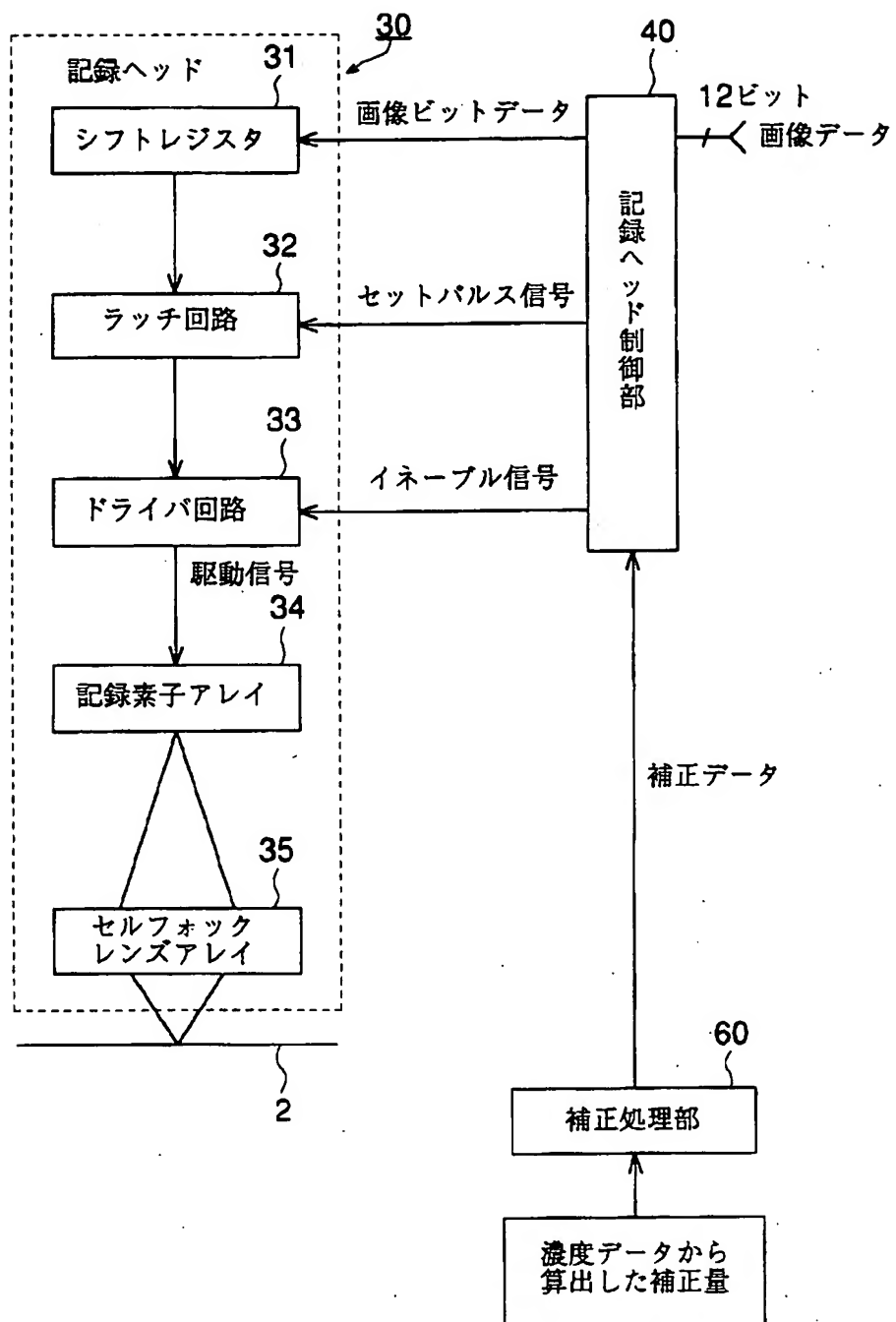


【図7】



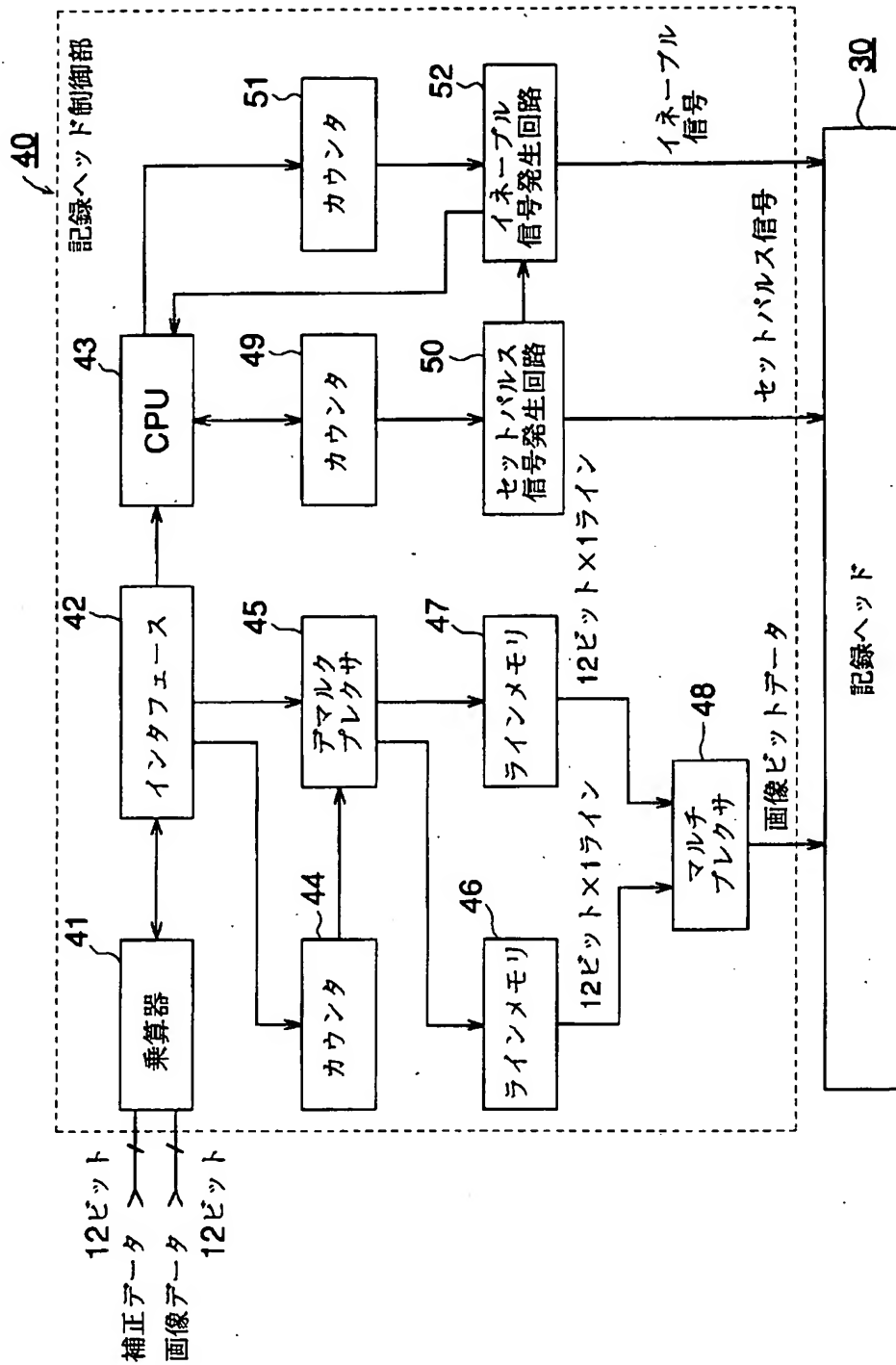
(10)

【図2】



(11)

【図3】



フロントページの続き

(72)発明者 武居 温  
 東京都日野市さくら町1番地コニカ株式会社  
 社内